ASPECTOS QUALITATIVOS DA CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE-PE

[*Qualitative Aspects of Ground Beef Sold in the Metropolitan Area of Recife-PE*]

Raíssa Ivna Alquete de Arreguy Baptista[1*], Fernanda Maria Lino de Moura[2], Marcela Fernanda Torres Samico Fernandes[3], Vládima Virgínia Mendes Santos[4] e Erika Fernanda Torres Samico Fernandes[5]

[1]Médica Veterinária e Mestre em Ciência Veterinária, UFRPE;
[2]Médica Veterinária e Mestre em Ciência Animal Tropical, UFRPE;
[3]Médica Veterinária e Mestranda em Biociência Animal, UFRPE;
[4]Médica Veterinária, UFRPE;
[5]Médica Veterinária e Doutoranda em Ciência Animal Tropical, UFRPE.

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade físico-química e sensorial da carne moída comercializada nos municípios de Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Recife e São Lourenço da Mata, bem como detectar a possível adição fraudulenta de sulfito de sódio. Foram coletadas 20 amostras de carne moída de mercados públicos (n=4), açougues (n=7) e mini mercados (n=9), sendo cinco amostras por município. Os resultados demonstraram que somente 14/20 das amostras encontravam-se em local refrigerado, sendo que apenas 2/20 estavam com temperatura interna de refrigeração adequada. Quanto ao pH, somente 12/20 estavam no intervalo ideal de 5,8 a 6,2. Na análise sensorial, todas apresentaram aspecto normal, porém com presença de corpos estranhos (6/20); quanto à coloração, 15/20 apresentaram manchas vermelhas escuras e 1/20 amarronzada; quanto à consistência, 2/20 encontravam-se viscosas e; quanto ao odor, 5/20 apresentaram-se alterado. No teste de presença de sulfito de sódio todas foram negativas. O controle da temperatura de refrigeração da carne moída é um problema real nos comércios formais e informais e isso contribui com um produto de baixa qualidade. Apesar de todos os problemas encontrados na comercialização da carne moída, sugere-se que a prática de adição fraudulenta do sulfito de sódio ainda não seja uma realidade nos municípios estudados.

Palavras-Chave: Análise sensorial, Carne bovina fresca, Qualidade físico-química, Sulfito de sódio.

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the physico-chemical and sensory quality of ground beef sold in the municipalities of Camaragibe, Jaboatão Guararapes, Recife and São Lourenço da Mata, as well as to detect possible fraudulent addition of sodium sulfite. We collected 20 samples of ground beef from public markets (n=4), butchers (n=7) and mini markets (n=9), five samples per county. The results showed that only 14/20 of the samples were refrigerated, whereas only 2/20 were with adequate cooling internal temperature. About the pH, only 12/20 were in the optimum range from 5.8 to 6.2. In sensory analysis, the aspect of all was normal, but with the presence of foreign bodies (6/20); regarding color, 15/20 had dark red spots and 1/20, brownish, for consistency, 2/20 were found viscous and, about the odor, 5/20 presented changes. In the test for presence of sodium sulphite, all were negative. The cooling temperature control of ground beef is a real problem in formal and informal trades and it contributes to a poor quality product, which can cause damage to the consumers health. Despite all the problems encountered in the commercialization of ground beef, suggested the practice of fraudulent addition of sodium sulfite is not yet a reality in the cities studied.

Keywords: Sensory analysis, Fresh Beef, Physicochemical quality, Sodium sulfite.

.

INTRODUÇÃO

A carne é o mais perecível de todos os alimentos importantes e apresenta uma composição química abundante em nutrientes necessários para o crescimento de bactérias, leveduras e bolores. Possui alta atividade de água e o seu pH favorece o crescimento da maioria dos micro-organismos (JAY, 2005; FRANCO & LANDGRAF, 2008).

De acordo com a Instrução Normativa (IN) n° 83/2003 do MAPA (BRASIL, 2003), a carne moída

[1] Autor para correspondência. E-mail: raissaivna@yahoo.com.br

é o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento.

Os ingredientes obrigatórios da carne moída são as carnes obtidas de massas musculares esqueléticas de bovinos que pode ter a água como ingrediente opcional, no valor máximo de 3%. A carne moída não possui coadjuvantes de tecnologia e o requisito físico-químico de gordura é de no máximo 15%. A matéria-prima a ser utilizada deve ser a carne resfriada ou congelada não se permitindo a utilização de carne quente. Também deve estar isenta de tecidos inferiores, tais como, ossos, cartilagens, gordura parcial, aponeuroses, tendões, coágulos, nódulos linfáticos, entre outros (BRASIL, 2003).

A moagem da carne deverá ocorrer em local próprio, com temperatura ambiente não superior à 10°C. Além disso, o produto deverá sair do equipamento de moagem com temperatura nunca superior à 7°C e ser submetido, imediatamente, ao congelamento ou ao resfriamento. A carne assim que moída, deverá ser embalada, devendo cada pacote do produto ter o peso máximo 1kg. A embalagem do produto deverá ser feita com materiais adequados para as condições de armazenamento e transporte, conferindo proteção apropriada. A temperatura de armazenamento da carne moída resfriada deve ser de 0°C a 4°C e a da carne moída congelada máxima de -18°C (BRASIL, 2003).

No município de Recife, assim como em outras cidades do Brasil, como as do estado de São Paulo, foi recentemente sancionada a lei nº 17.721/2011 que proíbe a comercialização da carne pré-moída em hipermercados, supermercados e outros estabelecimentos congêneres. A lei afirma que a carne somente poderá ser moída na presença do consumidor, a fim de proporcionar um maior controle na qualidade do produto e evitar a contaminação do mesmo (RECIFE, 2011).

Por muitas décadas a carne moída tem apresentado um número maior de micro-organismos do que as carnes não-moídas. As carnes moídas comercializadas originárias de vários cortes e excessivamente manipuladas possuem maior contaminação do que aquelas provenientes de grandes cortes. Além disso, em alguns estabelecimentos comerciais os utensílios utilizados na produção da carne moída, tais como o moedor de carne, as facas, e materiais para estoque, muitas vezes não são limpos com regularidade, o que aumenta a possibilidade de uma contaminação (JAY, 2005).

Os métodos empregados para a conservação da carne são os de natureza física, química e biológica. São exemplos desses métodos o emprego do frio, do calor, a desidratação, a salga, o uso de aditivos, conservantes, micro-organismos, enzimas, entre outros (MONTEBELLO & ARAÚJO, 2006). No entanto, a legislação brasileira (BRASIL, 2003) não permite que a carne moída sofra a adição de substâncias conservantes, tornando o emprego da baixa temperatura extremamente importante para o controle de sua qualidade.

O sulfito de sódio vêm sendo utilizado há muito tempo na conservação dos alimentos. Possui atividade antimicrobiana e oferece vantagens adicionais, como a prevenção do escurecimento enzimático de alguns alimentos. Pode ser utilizado no estado líquido, gasoso ou na forma de sais ácidos ou neutros. Seu uso não é permitido em carnes e nem em alimentos conhecidos como fontes de Tiamina (vitamina B1) (GAVA, 1984; JAY, 2005; FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade físico-química e sensorial da carne moída comercializada nos municípios de Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Recife e São Lourenço da Mata, bem como detectar a possível adição fraudulenta de sulfito de sódio nas amostras coletadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de coleta

As amostras de carne moída foram coletadas de estabelecimentos comerciais da Região Metropolitana do Recife (RMR), no estado de Pernambuco. Essa região é composta por uma área de 2.766 km^2 que corresponde a 2,8% da área do estado e possui 3.743.854 habitantes (CBTU, 2008; G1, 2012). São 14 municípios que compõem a RMR, destes, Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Recife e São Lourenço da Mata fizeram parte desse estudo. Os estabelecimentos estudados foram mercados públicos (n=4), açougues (n=7) e mini mercados (n=9).

Amostras

A quantidade e o local de coleta das amostras que compuseram esse estudo foram determinados por conveniência. Considerou-se o volume final das amostras e o transporte adequado das mesmas, bem como a distância entre os municípios e a

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foram realizadas as análises.
Foram coletadas 20 amostras no total, sendo cinco por município. A coleta e análise das amostras foram realizadas no turno da manhã, em até três horas após a compra, para não alterar as características do produto. A quantidade de carne moída coletada foi de aproximadamente 100g por amostra.

Análises realizadas

Observou-se o cumprimento da legislação nos estabelecimentos visitados quanto aos cuidados durante o processo de moagem e comercialização da carne moída. Analisou-se a temperatura interna da carne moída na compra, a temperatura do local de moagem da carne (para aquelas moídas no momento da compra), a acidez do produto, a análise sensorial (aspecto, coloração, consistência e odor), bem como a pesquisa de adição fraudulenta de sulfito de sódio.

As amostras coletadas foram devidamente identificadas e assim que foram feitas as primeiras análises, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável e transportadas ao Laboratório de Doenças Infectocontagiosas da UFRPE para realização das demais análises.

Temperatura interna

Realizou-se no momento da compra do produto por meio de termômetro digital culinário tipo espeto (Incoterm®). A haste de metal do termômetro foi inserida no centro geométrico da amostra por um minuto, quando foram realizadas a leitura e o registro dos dados. Na chegada ao laboratório a temperatura interna das amostras foi mensurada para verificação do controle térmico durante o transporte.

Temperatura de conservação

Foi observada a temperatura de conservação do balcão térmico que fazia a exposição da carne pré-moída ou da peça a ser moída, qualificando-a em "refrigerada" (se o balcão térmico estivesse funcionando) ou "ambiente" (se o balcão térmico estivesse desligado ou se a carne encontrava-se em ambiente não refrigerado). Buscou-se também saber a existência de um termômetro indicador da temperatura no ambiente em que a carne se encontrava.

Temperatura do ambiente no local de moagem

Para as carnes moídas no momento da compra, foi observado se a temperatura do local de moagem estava baixa, isto é, se o ambiente era refrigerado ou não. Além disso, foi avaliado se o local era reservado para tal atividade. Os dados foram registrados em planilha.

Quantificação do pH

O pH das amostras foi avaliado em laboratório, onde foi determinado por meio de um pHmetro de bancada (Bel®). O eletrodo foi inserido no centro geométrico da amostra e a leitura e registro foram feitos após a estabilização dos valores.

Análise sensorial

Foi realizada em laboratório por meio de uma lista de checagem baseada nos parâmetros citados na IN n° 20/1999 do MAPA (BRASIL, 1999), que caracterizam a carne bovina "*in natura*" resfriada ou congelada. As análises foram realizadas pelo mesmo avaliador.

Pesquisa de Sulfito de Sódio

A análise da presença do sulfito de sódio foi feita de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Para a realização do teste utilizou-se o reagente verde malaquita à 0,02% e adicionou-se à 3,5g de carne.

Após a adição do indicador esperou-se por um período de 2 minutos para realizar a leitura do teste. Se o indicador após adicionado à carne apresentar-se incolor, o resultado é positivo, se a carne ficar com coloração verde azulada, então o resultado é negativo para adição de sulfito de sódio.

Os testes foram realizados em duplicata e cada momento de análise foi feito o controle positivo com o objetivo de testar o reagente.

Análise dos Dados

Para registrar os dados, confeccionar as tabelas e calcular a freqüência dos valores utilizou-se o software Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Temperatura do local de comercialização

Pode-se visualizar na Tabela 1 que somente 14/20 das amostras estavam em local refrigerado, porém, em nenhum dos estabelecimentos esteve visível ao consumidor a temperatura do balcão expositor.

Tabela 1 – Aspectos qualitativos da carne moída comercializada nos municípios de Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Recife e São Lourenço da Mata (n=20) em 2012. Identificação das amostras de carne moída quanto ao município, tipo de estabelecimento de comercialização, temperatura do local de armazenamento (refrigerada ou não), temperatura interna, característica (pré-moída ou moída na hora), temperatura do local de moagem (ambiente ou câmara fria) e acidez (pH).

Fonte: Dados do experimento; Legenda: S.L.=São Lourenço da Mata; C.=Camaragibe; R.=Recife; J.G.=Jaboatão dos Guararapes; Est.=Estabelecimento; A.=Açougue; M.M.=Mini mercados; M.P.=Mercado público; T.=Temperatura.

Amostra	Município	Est.	T. Armazenamento	T. Interna (°C)	Característica	T. Moagem	pH
1	S.L	A.	Refrigerada	13	Pré-moída	-	5,8
2	S.L	A.	Não refrigerada	24	Moída na hora	Ambiente	5,5
3	S.L	A.	Refrigerada	6	Pré-moída	-	5,9
4	S.L	M.M.	Refrigerada	11	Pré-moída	-	5,85
5	S.L	M.M.	Refrigerada	13	Pré-moída	-	5,83
6	C.	M.M.	Refrigerada	18	Moída na hora	Ambiente	5,85
7	C.	M.P.	Não refrigerada	28	Moída na hora	Ambiente	5,64
8	C.	M.M.	Refrigerada	12	Pré-moída	-	5,8
9	C.	M.M.	Refrigerada	13	Pré-moída	-	5,62
10	C.	A.	Não refrigerada	20	Moída na hora	Ambiente	5,59
11	R.	M.M.	Refrigerada	12	Pré-moída	-	5,75
12	R.	M.P.	Não refrigerada	28	Moída na hora	Ambiente	5,55
13	R.	A.	Refrigerada	21	Moída na hora	Câmara fria	5,85
14	R.	A.	Refrigerada	1	Pré-moída	-	6,05
15	R.	M.M.	Não refrigerada	22	Moída na hora	Câmara fria	6,08
16	J.G.	M.P.	Não refrigerada	23	Pré-moída	-	5,8
17	J.G.	M.P.	Refrigerada	15	Moída na hora	Ambiente	5,75
18	J.G.	A.	Refrigerada	15	Pré-moída	-	5,99
19	J.G.	M.M.	Refrigerada	3	Pré-moída	-	5,94
20	J.G.	M.M.	Refrigerada	19	Pré-moída	-	6,65

Os dados encontrados indicam que em todos os locais visitados não houve nenhum cuidado por parte dos estabelecimentos em oferecer informações sobre a temperatura de conservação dos produtos. Por outro lado, sugere-se que o consumidor, muitas vezes, não se preocupa em estar informado sobre a temperatura, uma vez que ao visualizar o produto em balcão refrigerado, entenda que está devidamente conservado.

De acordo com a IN n°83/2003 do MAPA (BRASIL, 2003), a carne moída deverá ser conservada refrigerada ou congelada. A falta de cuidado com o emprego correto da temperatura demonstra que não há nos estabelecimentos estudados o interesse na preservação da qualidade dos produtos que comercializam e revela que pode estar havendo uma deficiência na fiscalização das entidades competentes.

Gonçalves et al. (2009) avaliaram o controle da temperatura de armazenamento dos alimentos refrigerados e congelados, verificando a existência de termômetros nos equipamentos, bem como se estavam de acordo com os parâmetros de temperatura recomendados pelos fabricantes descritos nos rótulos dos produtos comercializados. Dos equipamentos avaliados, apenas 66,31% estavam com temperatura adequada em relação ao produto estocado. Além disso, 81% dos equipamentos possuíam termômetro, porém apenas 30% destes estavam com temperaturas corretas.

Conceição & Gonçalves (2009) aplicaram um questionário para 100 indivíduos frequentadores de supermercados com o intuito de avaliar o conhecimento do consumidor acerca dos cuidados no momento da compra e armazenamento dos produtos cárneos. Os autores encontraram que apenas 60% dos consumidores entrevistados se preocupavam em observar a temperatura de

armazenamento do produto no local de venda. No entanto, essa observação é feita pelo tato, o que muitas vezes não condiz com o valor real da temperatura de conservação. Segundo os autores, é necessária uma mudança nos hábitos dos consumidores, para que se crie uma rotina de fiscalização por eles mesmos, buscando garantir o consumo seguro e saudável.

Moagem da carne

De acordo com a moagem da carne, se pré-moída ou moída na hora, encontrou-se que 8/20 das amostras foram moídas na hora (Tabela 1). Destas, 6/8 ocorreram em temperatura ambiente e 2/8 em câmaras frias. Todas as amostras de carne moída no momento da compra, independente se em local refrigerado ou não, apresentaram a temperatura interna acima de 7°C .

Segundo a legislação brasileira que regulamenta a comercialização da carne moída, a moagem da carne deverá ocorrer em local próprio, com temperatura ambiente não superior à 10°C. O produto ainda deverá sair do equipamento de moagem com temperatura nunca superior à 7°C e ser submetido, imediatamente, ao congelamento ou ao resfriamento (BRASIL, 2003).

Analisando os estabelecimentos do município de Recife, em que, especificamente, possui uma lei (RECIFE, 2011) que obriga a moagem da carne somente no momento da compra, encontrou-se que 3/5 realizaram a moagem na presença do consumidor.

Tancreddti & Silva (2007) também encontraram no município do Rio de Janeiro a comercialização indevida de carnes pré-moídas, uma vez que tal prática é proibida no município estudado.

De acordo com Marchi (2006) as carnes pré-moídas em comparação com as moídas na hora da compra, apresentam maiores populações de micro-organismos mesófilos, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* sp.

Temperatura interna da carne moída

Na Tabela 1, pode-se observar que das amostras coletadas, somente 2/20 estavam de acordo com os valores de temperatura que a IN n°83/2003 do MAPA (BRASIL, 2003) regulamenta para carne moída refrigerada, isto é, dentro da faixa de 0 a 4°C.

Esses dados indicam que o emprego da baixa temperatura nos estabelecimentos que comercializam carne ocorre em sua maioria de forma indevida, pois 14/20 amostras estavam aparentemente refrigeradas e, no entanto, apenas 2/14 encontravam-se de fato.

A falta de uma conservação correta da carne moída representa um grande risco à saúde do consumidor e pelo fato dela possuir maior superfície de contato, torna-se mais exposta à contaminação.

Um dos maiores problemas encontrados nas condições de conservação pelo frio em estabelecimentos que comercializam produtos cárneos é o funcionamento inadequado dos equipamentos. Esse problema não é só observado em pequenos estabelecimentos, mas também em lojas pertencentes às grandes redes de supermercados (OLIVEIRA et al., 2008).

Oliveira et al. (2008) avaliaram a temperatura da carne bovina de 30 estabelecimentos em João Pessoa (PB) e encontraram que 57% dos mesmos apresentaram temperatura acima de 7°C.

Conceição & Gonçalves (2009) analisaram a temperatura de conservação de 20 amostras de carnes moídas do Rio de Janeiro e Niterói e encontraram que a maior parte do produto estava sendo comercializada em temperatura inadequada.

Lima (2009), avaliou 27 amostras de carnes embaladas comercializadas em três grandes redes de supermercados do município do Recife. Contatou-se que todas as peças estavam com a temperatura do centro geométrico acima de 7,5°C.

De acordo com Millani & Possamai (2011), a temperatura do balcão térmico de carne em quatro supermercados no Paraná não se apresentou em conformidade com a legislação vigente. As autoras ainda citaram que a média da menor temperatura do balcão térmico de um estabelecimento foi de 12,2°C, enquanto que a maior, 30,3°C, ambas acima dos 7°C para cortes padronizados.

Acidez (pH)

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1981), o pH ideal para o consumo da carne é entre 5,8 e 6,2. As carnes com o pH baixo de 5,5 e acima de 6,4 são classificadas como impróprias para o consumo.

Das amostras coletadas, 12/20 encontravam-se dentro do intervalo permitido pela legislação, 7/20 corresponderam ao intervalo de acidez de 5,5 a 5,8,

e 1/20 apresentou-se imprópria para consumo, uma vez que seu pH foi de 6,65 (Tabela 1).

Marchi (2006) avaliaram a acidez de 60 carnes moídas comercializadas na cidade de Jaboticabal (SP) e encontraram que a maioria (60%) estava com o pH entre 5,8 a 6,2 e as demais (40%), fora dos padrões citados pelo MAPA, pois apresentaram valores baixo de 5,8 e acima de 6,2.

Conceição & Gonçalves (2009) encontraram que as 20 amostras de carnes moídas coletadas na cidade do Rio de Janeiro e Niterói, apresentaram pH entre 6,5 e 7, ou seja, impróprias para o consumo.

De acordo Jay (2005) o início da degradação da carne é acompanhado por um aumento no pH. Em carnes moídas já foram encontrados valores médios de pH em torno de 6,5 para degradações incipientes.

Análise sensorial

Em estudo feito sobre o perfil do consumidor de carne bovina na região dos Municípios de Entre Rios (PR) encontrou-se que a carne moída é bastante consumida pelas classes B e C. Com relação aos parâmetros de qualidade, todas as classes sociais (A, B, C e D) indicaram que a coloração é o maior sinônimo de qualidade. Em segundo, o sabor, para as classes C e D, e odor, para as classes A e B (MAZZUCHETTI & BATALHA, 2004).

Também foram analisadas a preferência dos consumidores em relação à coloração da gordura. A cor amarela foi a mais frequente em todas as classes, demonstrando a nítida falta de informação dos consumidores entrevistados, uma vez que a coloração amarela da gordura pode indicar que o animal foi abatido mais velho (MAZZUCHETTI & BATALHA, 2004).

Marchi (2006) afirmou que as análises físico-químicas nem sempre podem ser utilizadas para se determinar a qualidade microbiológica da carne moída. O autor fez esta afirmação devido ao fato de que, em seu estudo, as amostras de carnes moídas coletadas que foram positivas para H_2S (gás sulfídrico) e amônia, não afetou o pH, que permaneceu dentro da faixa de consumo.

Aspecto

Todas as carnes moídas apresentaram-se normais, com a aparência uniforme, marmórea e brilhante (Tabela 2). Em 6/20 amostras, visualizou-se a presença de corpos estranhos, tais como coágulos (3/6), pele (1/6), vasos sanguíneos (1/6), aponeuroses (1/6) e material não identificado (1/6). A IN n°83/2003 do MAPA (BRASIL, 2003) diz que a carne moída deve estar isenta de tecidos inferiores, tais como, ossos, cartilagens, gordura parcial, aponeuroses, tendões, coágulos, nódulos linfáticos, entre outros.

A presença de materiais estranhos nas carnes moídas indica a falta de cuidado dos comerciantes em fornecer um produto de qualidade. O consumidor, por sua vez, está comprando um produto que, além de não ser carne, pode causar algum dano à saúde.

A exigência de isenção de aponeuroses pela IN n°83/2003 do MAPA (BRASIL, 2003) é uma tarefa difícil de ser cumprida (ALMEIDA-MURADIAN & PENTEADO, 2011). Della Torre & Beraquet (2005) analisaram 20 amostras de carne moída comercializada na cidade de São Paulo e encontraram que 14/20 (70%) das amostras apresentaram alterações na aparência pelo excesso de aponeurose e fibras do tecido conjuntivo colagenoso. Segundo os autores é necessária uma padronização da qualidade das carnes moídas bovinas segundo a categoria de corte cárneo.

Coloração

Apenas 4/20 das amostras apresentaram a coloração uniforme tanto na face externa, como na interna. Em 15/20 visualizou-se áreas com presença de manchas vermelhas pardas e 1/20 apresentou mancha escurecida de cor acinzentada (Tabela 2).

Acredita-se que a coloração vermelha escura das amostras de carne moída analisadas esteja relacionada com a falta de oxigenação no interior das peças, pois a face externa de todas as carnes, encontravam-se com o aspecto normal, isto é vermelhas, uniformes e brilhantes.

De acordo com Campos (2009), a coloração vermelha parda ou purpúrea é comum em carnes frescas e sinaliza a presença do pigmento desoximioglobina. Essa coloração ocorre no interior das peças e também nas carnes embaladas a vácuo devido à ausência do oxigênio molecular (OLIVEIRA, 2010).

Quando o pigmento desoximioglobina é exposto ao ar tornando-se oxigenado, transforma-se em oximioglobina, o qual confere uma coloração vermelha cereja à carne (CAMPOS, 2009).

Com relação à amostra que apresentou a coloração acinzentada, sugere-se que nesse caso haja algum envolvimento microbiano. O pH da mesma foi de

5,75, ou seja, pouco abaixo do ideal, a carne estava com temperatura de comercialização de 15°C e apesar de apresentar bom aspecto e boa consistência, o odor estava desagradável.

A exposição ao ar por longos períodos transforma a oximioglobina em metamioglobina, que resulta na coloração amarronzada da carne (CAMPOS, 2009). A formação do metamioglobina depende de inúmeros fatores incluindo a pressão parcial do oxigênio, temperatura, pH e em alguns casos crescimento microbiano (MANCINI & HUNT, 2005).

Tabela 2 – Análise sensorial da carne moída comercializada nos municípios de Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Recife e São Lourenço da Mata (n=20) em 2012. Identificação das amostras quanto à análise sensorial (aspecto, coloração, consistência e odor).

Amostra	Aspecto / Corpo Estranho	Coloração	Consistência	Odor
1	Normal	Normal	Normal	Normal
2	Normal / pele e aponeurose	Manchas escuras	Normal	Sulfídrico
3	Normal	Normal	Normal	Normal
4	Normal	Manchas escuras	Normal	Normal
5	Normal	Manchas escuras	Normal	Sulfídrico
6	Normal	Manchas escuras	Normal	Normal
7	Normal	Manchas escuras	Normal	Normal
8	Normal	Manchas escuras	Normal	Normal
9	Normal / não identificado	Manchas escuras	Normal	Normal
10	Normal / coágulo	Manchas escuras	Normal	Normal
11	Normal	Manchas escuras	Normal	Normal
12	Normal / coágulo	Normal	Normal	Normal
13	Normal / artéria	Normal	Normal	Normal
14	Normal	Manchas escuras	Normal	Normal
15	Normal	Manchas escuras	Normal	Normal
16	Normal / coágulo	Manchas escuras	Normal	Normal
17	Normal	Acinzentada	Normal	Desagradável
18	Normal	Manchas escuras	Normal	Sulfídrico
19	Normal	Manchas escuras	Viscosa	Normal
20	Normal	Manchas escuras	Viscosa	Desagradável

Consistência

Grande parte das amostras (18/20) apresentou a consistência normal, isto é, firme, elástica e ligeiramente úmida. Em 2/20 identificou-se a consistência viscosa ou limosa (Tabela 2).

Ao analisar mais especificamente as amostras que apresentaram a consistência viscosa, notou-se que em uma delas o odor e o aspecto não foram alterados. A temperatura interna estava adequada (3°C) e o pH de 5,95. Não se reconhecem os motivos que levaram à mudança da consistência da carne sem que houvesse a alteração de outros parâmetros físico-químicos e sensoriais. Nesse caso, somente um teste microbiológico poderia afirmar com clareza se a carne estava ou não apta ao consumo.

Na outra amostra que apresentou-se viscosa, o odor estava desagradável, a temperatura interna inadequada (19°C) e o pH de 6,65, ou seja, imprópria para o consumo. Nesse caso, acredita-se que tenha havido uma contaminação microbiana, uma vez que várias características estavam alteradas.

Segundo Wilson (2009), quando a temperatura da carne se eleva, principalmente na superfície externa, as bactérias começam a se desenvolver causando a limosidade.

Os primeiros sinais de deterioração da carne moída são os odores desagradáveis seguidos de uma consistência pegajosa. Na carne moída as bactérias que causam deterioração primárias são

Pseudomonas e *Acinetobacter-Moraxella* spp. (JAY, 2005).

Odor

Em 15/20 amostras o odor apresentou-se normal (suave, agradável e característico), em 3/20 notou-se o odor sulfídrico e em 2/20 um odor desagradável, mas que não se classificava em amoniacal, sulfídrico, fétido ou rançoso (Tabela 2).

Todas as amostras que apresentaram o odor sulfídrico e desagradável estavam com as temperaturas internas inadequadas (valores entre 13°C e 24°C). Duas delas apresentaram outras alterações sensoriais, tais como coloração acinzentada e consistência viscosa. Com relação ao pH, uma apresentou valores altos (6,65) e duas valores abaixo do ideal (5,5 e 5,75).

A carne mantida em condições inapropriadas, como é o caso das amostras estudadas, pode aumentar a população microbiana deteriorante. A presença do odor desagradável e sulfídrico pode indicar o envolvimento de contaminação por micro-organismos proteolíticos.

Os odores e sabores desagradáveis normalmente ocorrem quando os aminoácidos são utilizados (JAY, 2005). Acero (2006) afirma que as carnes armazenadas em más condições desenvolvem odores desagradáveis, aos quais são devidos às ações microbianas. Inicialmente o odor se apresenta ácido, posteriormente torna-se sulfídrico e finalmente pútrido.

De acordo com Machi (2006), a medida em que há o aumento da população microbiana, aumenta-se também o grau de proteólise e, portanto, a produção de gás sulfídrico.

As *Pseudomonas* sp., são importantes na deterioração da carne mantida sob refrigeração, pois são psicrotróficas e produzem enzimas proteolíticas e lipolíticas. Também são responsáveis pelo aparecimento de limosidade superficial e odores desagradáveis (MANUAL..., 2001).

Oliveira et al. (2008) citaram que as carnes que contêm concentrações bacterianas em torno de 10^7 UFC/g, encontram-se com qualidade comprometida em relação ao odor e à viscosidade superficial. A partir dessa concentração, o suprimento de glicose acaba e as bactérias começam a utilizar aminoácidos como substrato para seu crescimento. A degradação destes componentes provoca o aparecimento de odores sulfídricos e de ésteres ácidos.

Presença de sulfito de sódio

Todas as amostras de carne moída foram negativas para a adição do sulfito de sódio, o que demonstra que estão de acordo com a legislação brasileira, a qual proíbe a adição de conservantes à carne fresca (BRASIL, 2003).

Ainda são poucos os estudos sobre a adição fraudulenta do sulfito de sódio em carnes frescas, mas alguns trabalhos já relataram esta prática indevida em estados como o Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul.

Mantilla (2006) estudou a presença do sulfito de sódio em 30 amostras de carne bovina pré-moída provenientes do município de Niterói (RJ). Foram encontradas 17 (56,7%) amostras positivas no teste qualitativo para sulfito de sódio.

Tancreddti & Silva (2007) coletaram 56 amostras de carnes bovinas frescas de três regiões do município do Rio de Janeiro e pesquisaram a presença fraudulenta do sulfito de sódio. Os autores encontram que 7,14% das amostras apresentaram resultado positivo.

Conceição & Gonçalves (2009) analisaram a adição do sulfito de sódio em 20 amostras de carnes moídas comercializadas nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói e encontraram que 48% das amostras foram fraudadas pelo conservante.

Silva et al. (2009) avaliaram a prática fraudulenta de adição do sulfito de sódio em 35 amostras de carne bovina moída consumidas no estado do Rio de Janeiro e foi constatada a adição em 11,42% das carnes.

Bonfada et al. (2012) pesquisaram a presença do sulfito de sódio em 55 carnes moídas comercializadas no município de Porto Alegre (RS). As análises revelaram a presença do sulfito de sódio em duas amostras (3,63%).

CONCLUSÃO

As carnes moídas comercializadas nos municípios de Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Recife e São Lourenço da Mata apresentam alterações físico-químicas e sensoriais.

O controle da temperatura de refrigeração da carne moída é um problema real nos comércios formais e informais e isso contribui com um produto de baixa

qualidade, o qual pode acarretar danos à saúde dos consumidores.

Nota-se que em mercados públicos, açougues e mini mercados é comum o não cumprimento das legislações nacionais e municipais. Os órgãos fiscalizadores devem ser mais atuantes e realizar ações educativas e punitivas para que haja o controle da qualidade da carne moída.

As carnes moídas deterioradas e inapropriadas para o consumo nem sempre apresentam alterações no seu aspecto que o consumidor possa identificá-las. Sendo assim, o cuidado com a conservação desses produtos deve ser ainda mais enfatizado, pois o risco de causar um dano à saúde é maior.

Apesar de todos os problemas encontrados na comercialização da carne moída, sugere-se que a prática de adição fraudulenta do sulfito de sódio ainda não seja uma realidade nos municípios estudados.

REFERÊNCIAS

Acero R.I.R. 2006. *Tecnología de carnicos*. 1ª ed. Editora UNAD, Bogotá, p.303.

Almeida-Muradian L.B. & Penteado M.V.C. 2011. *Vigilância sanitária: tópicos sobre legislação e análise de alimentos.* 1 ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p.203.

Bonfada D.H., Kindlein L., Vilarinho R.C. & Bergmann G.P. 2012. Presença de sulfito de sódio e sua influência nas características físico-químicas e microbiológicas de carnes bovinas resfriadas. *Acta Scientiae Veterinariae*. 40(2):1036.

Brasil. 1981. *Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento.* Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos Analíticos para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. Brasília, DF.

Brasil. 1999. *Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Instrução Normativa n° 20*, de 21 de julho de 1999. Oficializa os métodos analíticos físico-químicos, para controle de produtos cárneos e seus Ingredientes. Brasília, DF.

Brasil. 2003. *Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Instrução Normativa n° 83*, de 21 de novembro de 2003. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carnes Bovina em Conserva (Corned Beef) e Carne Moída. Brasília, DF.

Campos L. *Suplementação dietética em vitamina E e qualidade da carne bovina.* Capturado em 22 de out. 2012. Online. Disponível na internet http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/sic/suplementacao-dietetica-em-vitamina-e-e-qualidade-da-carne-bovina-58920/

Cbtu. *Companhia Brasileira de Trens Urbanos*. Região Metropolitana do Recife – RMR. Capturado em: 01 de jan. de 2013. Online. Disponível na internet http://www.cbtu.gov.br/sistemas/rec/veja/regmetroporec_cont.htm

Conceição F.V.E. & Gonçalves E.C.B.A. 2009. Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*. 29(2): 283-290.

Della Torre J.C.M. & Beraquet N.J. 2005. Composição centesimal e teor de colágeno em carne bovina moída. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 64(2): 231-233.

Franco B.D.G.M. & Landgraf M. 2008. *Microbiologia dos Alimentos.* 1ª ed. Editora Atheneu, São Paulo, p.182.

Gava A.J. 1984. *Princípios de Tecnologia de Alimentos*. 7ª ed. Editora Nobel, São Paulo, p.283.

Gonçalves C.C., Godoy I.F., Felipe, M.R. & Lemos M.P. 2009. Avaliação da temperatura dos equipamentos de exposição de produtos refrigerados e congelados, em estabelecimentos que comercializam alimentos nos municípios de Balneário Camboriú e Itajaí, SC. *Higiene Alimentar*. 23(168/169):166-171.

G1. *Região Metropolitana do Recife é a 6ª mais populosa do Brasil*, diz IBGE. Capturado em: em 02 de jan. 2013. Online. Disponível na Internet http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2012/08/regiao-metropolitana-do-recife-e-6-mais-populosa-do-brasil-diz-ibge.html

Instituto Adolfo Lutz. 1985. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.* 3ª ed. Editora O Instituto, São Paulo, p.533.

Jay J. M. 2005. *Microbiologia de alimentos*. 6ª ed. Porto Alegre: Editora Artmed, Porto Alegre, p.711.

Lima M.B.O. 2009. *Conservação da carne bovina resfriada exposta à venda em supermercados da Cidade do Recife*. Monografia de Especialização. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 29p.

Mancini R.A. & Hunt M.C. 2005. Review: Current research in meat color. *Meat Science*. 71:100-121.

Mantilla S.P.S. 2006. *Listeria spp. em carne bovina pré-moída: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfito de sódio.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 114p.

Manual de elementos de apoio para o Sistema APPCC. 2001. Editora SENAC/DN, Rio de Janeiro, p.282.

Marchi P.G.F. 2006. *Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal-SP. 72p.

Mazzuchetti R.N. & Batalha M.O. 2004. O comportamento do consumidor em relação ao consumo e às estruturas de comercialização da carne bovina na região de Amerios/PR. *Revista Varia Scientia*. 4(8):25-43.

Millani P.R. & Possamai P. 2011. *Avaliação microbiológica e físico-química de carnes comercializadas em supermercados de Francisco Beltrão-PR***.** Monografia de Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão-PR. 41p.

Montebello N.P. & Araújo W.M.C. 2006. *Carne & Cia.* Editora SENAC, Brasília, p.324.

Oliveira D.M. 2010. *Características de carcaça e qualidade de carne de novilhos zebuínos recebendo diferentes grãos de oleaginosas.* Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG. 92p.

Oliveira S., Silva J.A., Maciel J.F. & Aquino, J.S. 2008. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. *Alimento e Nutrição*. 19(1):61-66.

Recife. 2011. *Lei nº 17.721 de 29 de Junho de 2011. Proíbe a venda de carne previamente moída em Hipermercados, supermercados e outros estabelecimentos congêneres, localizados no âmbito do município do Recife*. Diário Oficial da Prefeitura do Recife, Recife, ed.75, 30 de junho de 2011.

Silva C., Monteiro M.L.G., Ribeiro R.O.R., Guimarães C.F.M., Mano S.B., Pardi H.S. & Mársico E.T. 2009. Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária.* 16(1):33-36.

Tancreddti R.C. & Silva Y. 2007. Fraudes por sulfito de sódio (SO_2) em carnes bovinas comercializadas no município do Rio de Janeiro, RJ. *Higiene Alimentar*. 21(149):62-66.

Wilson W. G. 2009. *Wilson´s Inspeção Prática da Carne*. 7ª ed. Editora Roca, São Paulo, p.308.